

FOLIA FORESTALIA 156

METSÄNTUTKIMUSLAITOS · INSTITUTUM FORESTALE FENNIAE · HELSINKI 1972

ELJAS POHTILA

TUOKSET PERÄ-POHJOLAN VALTION-
MAILLA VUOSINA 1930-45 TEHDYISTÄ
KUUSIVILJELYISTÄ

RESULTS OF SPRUCE CULTIVATION FROM
1930-45 ON STATE-OWNED LANDS IN PERÄ-
POHJOLA

- N:ot 1—18 on lueteltu Folia Forestalia-sarjan julkaisuissa 1—41.
Nos. 1—18 are listed in publications 1—41 of the Folia Forestalia series.
- N:ot 19—55 on lueteltu Folia Forestalia-sarjan julkaisuissa 19—96.
Nos. 19—55 are listed in publications 19—96 of the Folia Forestalia series.
- N:ot 56—98 on lueteltu Folia Forestalia-sarjan julkaisuissa 56—133.
Nos. 56—98 are listed in publications 56—133 of the Folia Forestalia series.
- 1971 No 99 Yrjö Vuokila: Harvennusmallit luontaisesti syntyneille männiköille ja kuusikoille. Gallingsmallar för icke planterade tall- och granbestånd i Finland. Thinning models for natural pine and spruce stands in Finland. 2,—
- No 100 Esko Leinonen — Kalevi Pullinen: Tilavuuspaino-otanta kuitupuun mittauksessa. Green density sampling in pulpwood scaling. 2,—
- No 101 IUFRO, Section 31, Working Group 4: Forecasting in forestry and timber economy. 5,—
- No 102 Sulo Väänänen: Yksityismetsien kantohinnat hakkuuvuonna 1969/70. Stumpage prices in private forests during cutting season 1969/70. 1,—
- No 103 Matti Ahonen: Tutkimuksia kanto- ja juuripuun korjuusta I. Kokeilu puiden kaatamisesta juurakkoineen. Studies on the harvesting of stumps and roots in Finland I. Experiment with the felling of trees with their rootstock. 2,—
- No 104 Ole Oskarsson: Plusmetsiköiden valintaero ja jalostusvoiton ennuste. Selection differential and the estimation of genetic gain in plus stands. 1,50
- No 105 Pertti Harstela: Työjärjestyksen vaikutus tynkäkarsitun ja likipituisen kuusikuitupuun teossa. The effect of the sequence of work on the preparation of approximately 3-m, rough limbed spruce pulpwood. 2,50
- No 106 Hannu Vehviläinen: Metsätyömiesten moottorisahakustannukset 1969—1970. Power-saw costs of forest workers in 1969—1970 3,—
- No 107 Olli Uusvaara: Vaneritehtaan jätepuusta valmistetun hakkeen ominaisuuksista. On the properties of chips prepared from plywood plant waste. 2,50
- No 108 Pentti Hakkila: Puutavaran vaurioitumisesta leikkuuterää korjuutyössä käytettäessä. On the wood damage caused by shear blade in logging work. 2,—
- No 109 Metsänviljelykustannusten toimikunnan mietintö. Report of the committee on the costs of forest planting and seeding. 9,—
- No 110 Kullervo Kuusela ja Alli Salovaara: Kainuun, Pohjois-Pohjanmaan, Koillis-Suomen ja Lapin metsävarat vuosina 1969—70. Forest resources in the Forestry Board Districts of Kainuu, Pohjois-Pohjanmaa, Koillis-Suomi and Lappi in 1969—70 5,50
- No 111 Kauko Aho ja Klaus Rantapuu: Metsätraktorien veto- ja nousukyvyistä rinteessä. On slope-elevation performance for forest tractors. 2,—
- No 112 Erkki Ahti: Maaveden jännityksen mittaamisesta tensiometrillä. Use of tensiometer in measuring soil water tension. 1,—
- No 113 Olavi Huikari — Eero Paavilainen: Metsänparannustyöt ja luonnon moninaiskäyttö. Forest improvement works and multiple use of nature. 2,—
- No 114 Jouko Virta: Yksityismetsänomistajien puunmyyntialttius Länsi-Suomessa vuonna 1970. Timbers-sales propensity of private forest owners in western Finland in 1970. 6,—
- No 115 Veijo Heiskanen ja Pentti Rikkonen: Tukkien todellisen kiintomitan mittaamisessa käytettävät muunto- ja kutoimisluvut. Sahatukkien mittaus- ja hinnoittelututkimukseen 1970 perustuvat taulukot. 1,—
- No 116 Veijo Heiskanen: Tyvitukkien ja muiden tukkien koesahauksia Pohjois-Suomessa. Test sawings of butt logs and top logs in Northern Finland. 2,50
- No 117 Paavo Tiuhonen: Suomen pohjoispuoliskon mäntytukkipuusto v. 1969—70. Das Kiefernstarkholz der nördlichen Landeshälfte Finnlands i.J. 1969—70. 2,—
- No 118 Pertti Harstela: Moottorisahan tärinän vaikutuksesta työntekijän käsiin. On the effect of motor saw vibration on the hands of forest worker. 1,50
- No 119 Lorenzo Runeberg: Plastics as a raw-material base for the paper industry in Finland. Muovit paperiteollisuuden raaka-aineena Suomessa. 2,50
- No 120 Esko Salo ja Risto Seppälä: Kiinteistöjen polttoraakapuun käytön väli-inventointi vuosina 1969/70. Fuelwood consumption on farms and in buildings, intermediate inventory, 1969/70. 3,—
- No 121 Heikki J. Kunnas: Forestry in national accounts. Metsätalouden kansantulo-osuuden laskenta. 2,—
- No 122 Pentti Kuokkanen: Metsänviljelytaimien kasvatuskustannukset vuosina 1969 ja 1972. Costs of growing forest-tree seedlings in nurseries in 1969 and 1972. 2,50
- No 123 Juhani Numminen: Puulevyjen käyttö Uudenmaan talousalueella v. 1967 valmistuneissa rakennuksissa. The use of wood-based panels in buildings completed in 1967 in the Uusimaa Economic Region. 2,50
- No 124 Markku Simula: An econometric model of the sales of printing and writing paper. 3,—
- No 125 Risto Seppälä: Simulation of timber-harvesting systems. Puun korjuuketjujen simulointi. 4,—

Eljas Pohtila

TULOKSET PERÄ-POHJOLAN VALTIONMAILLA VUOSINA 1930–45
TEHDYISTÄ KUUSIVILJELYISTÄ

Summary

Results of spruce cultivation from 1930–45 on state-owned
lands in Perä-Pohjola

ALKUSANAT

Keväällä 1971 päätettiin inventoida Perä-Pohjolan valtionmailla tehdyt kuusiviljelyt siten, että maastotöistä aiheutuvat kustannukset otti vastattavakseen metsähallinnon Perä-Pohjolan piirikunta, työn suunnittelun ja aineiston käsittelyn metsäntutkimuslaitoksen Rovaniemen tutkimusasema. Vanhimpien, vuosien 1930–45 viljelyiden inventoinnin järjestäminen jäi pääasiassa allekirjoittaneen huoleksi. Työhön osallistuneista on mainittava ennen muita kenttäapulaiset JORMA JOENSUU ja RAIMO JUNTTILA, jotka suorittivat suurimman osan selvityksen maastomittauksista ja laskutöistä. Osan maastotöistä hoiti metsätek-

nikko TAPANI POHJOLA, joka osallistui alusta pitäen myös työn suunnitteluun ja valvontaan. Rovaniemen tutkimusaseman tutkijat tohtori ERKKI LÄHDE ja metsänhoitajat KULLERVO ETHOLÉN ja YRJÖ NOROKORPI ovat myös myötävaikuttaneet selvityksen valmistumiseen.

Painatuskuntoon työ saatettiin professori RISTO SARVAKSEN kehoituksesta. Hänen asiantuntemuksensa ja kiinnostuksensa selvitystä kohtaan on helpottanut ja jouduttanut työtä. Professori ROBERT BROWN on tarkastanut ja korjannut englanninkielisen lyhennelmän. Kiitän kaikkia saamastani avusta.

Rovaniemellä, kesäkuun 19. päivänä 1972

Eljas Pohtila

SISÄLTÖ

	Sivu
ALKUSANAT	1
1. JOHDANTO	3
2. VILJELYITTEN MÄÄRÄ JA SIJAINTI	3
3. KASVUPAIKKOJEN KUVAUS	4
4. VILJELYMATERIAALI JA -TAPA	5
5. METSITTYMINEN	5
6. TUOTOS	8
7. TARKASTELUA	9
8. LÄHDELUETTELO	12
SUMMARY	11

1. JOHDANTO

Sen jälkeen kun ILVESSALON (1937) tutkimukset Perä-Pohjolan luonnonnormaalien metsien kehityksestä osoittivat männyn ylivoimaisesti kuusta tuottoisammaksi, on Perä-Pohjolassa keskitytty pääasiassa männyn kasvattamiseen. SIRENIN (1955) havainnot pakusammalryypille välittömästi metsäpalon jälkeen syntyneiden kuusikoiden kasvusta antoivat hieman myönteisemmän kuvan kuusikoiden kehityksestä, mutta männiköiden tuotokseen nämäkään kuusikot eivät yltäneet. Lehtoja ja lehtomaisia kankaita lukuunottamatta vanhojen kuusikoiden muuttamista männiköiksi pidetäänkin keskeisenä tehtävänä kaikissa Perä-Pohjolaa koskevissa metsänhoito-ohjeissa.

Puulajikysymys on viime aikoina kuitenkin noussut uudelleen esiin sen vuoksi, että männyn viljely ei varsinkaan vanhoilla kuusimailla ole johtanut toivottuihin tuloksiin (SOLIN 1970, VALTANEN 1970, ETHOLÉN 1971). Viljelypuuna kuusta pidetään mäntyä sitkeämpänä ja ainakaan samanlaisia varttuneissa taimistoissa esiintyneitä joukkotuhoja kuin männyllä ei kuusella tunneta. Toisaalta kuusen viljelyä ei ole tehty eikä myöskään tutkittu yhtä paljon kuin männyn. Seuraavassa esitellään tulokset vanhimista Perä-Pohjolassa tehdyistä kuusiviljelyistä, joista jo saadaan myös täydennystä niukkoihin tuotostietoihin.

2. VILJELYITTEN MÄÄRÄ JA SIJAINTI

Suoritettujen kuusen viljelyiden määrän selvillesaamiseksi lähetettiin metsähallinnon Perä-Pohjolan piirikuntaan ja metsäntutkimuslaitok-

sen Pohjois-Suomen hoitoalueeseen kysely, jonka tulokset esitetään taulukossa 1. Kylvöalueiden yhteispinta-ala on nelinkertainen istutuksiin

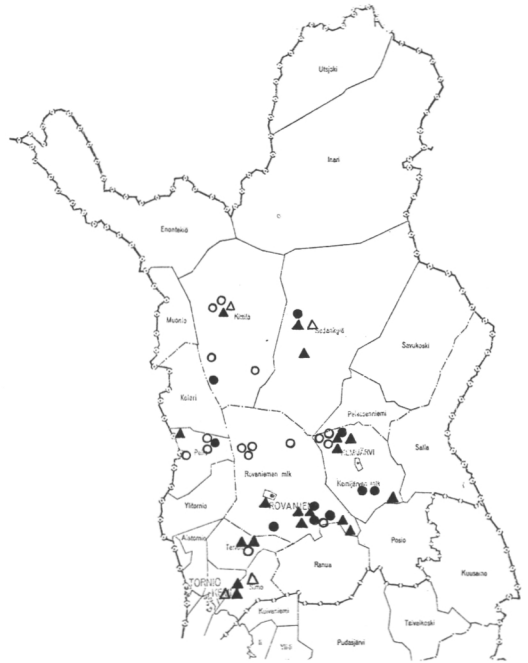
Taulukko 1. Kuusen viljely valtion mailla Perä-Pohjolan piirikunnassa vuosina 1930–45.

Table 1. Spruce cultivation on state-owned lands from 1930–45 in the Perä-Pohjola district.

Viljely- vuosi Year of culti- vation	Kylvöjä Sowings		Istutuksia Plantings		Yhteensä Total	
	kpl no	ha ha	kpl no	ha ha	kpl kpl	ha ha
1930	1	1.0	3	17.0	4	18.0
1931	2	1.5	—	—	2	1.5
1932	5	352.0	1	2.6	6	354.6
1933	7	200.4	—	—	7	200.4
1934	4	200.0	2	13.5	6	213.5
1935	8	291.8	—	—	8	291.8
1936	5	118.1	—	—	5	118.1
1937	—	—	2	12.6	2	12.6
1938	2	85.0	3	29.6	5	114.6
1939	3	179.0	3	62.4	6	241.4
1940	4	246.0	5	65.8	9	311.8
1941	—	—	1	5.0	1	5.0
1942	—	—	6	96.3	6	96.3
1943	—	—	6	66.2	6	66.2
1944	—	—	1	3.0	1	3.0
1945	—	—	2	26.5	2	26.5
Yht. — Total	41	1674.8	35	400.5	76	2075.3

verrattuna ja myös lukumääräisesti kylviä ilmoitetaan tehdyksi jonkin verran enemmän kuin istutuksia. Kylvöt keskittyvät jakson 1930-45 alkupuoliskolle, istutukset sen jälkipuoliskolle.

Pyrkimyksenä oli tarkastaa maastossa kaikki ilmoitetut kuusen viljelyt. Osa viljelyistä tiedettiin kuitenkin metsän myöhemmässä käsittelyssä tuhotuksi, osaa taas ei kyetty enää maastossa paikallistamaan. Myös männyn ja kuusen sekakylvöt hylättiin. Joitakin pieniä, alle hehtaarin kokoisia puhtaita kuusiviljelyitä jätettiin samoin tarkastamatta. Kaikkiaan maastossa trakastettiin 26 kylvöaluetta, yhteensä 1029.8 ha ja 22 istutusaluetta, yhteensä 233.8 ha. Tarkastettujen alueiden sijainti käy ilmi kuvasta 1. Havainnot jakaantuvat länsi- ja keski-Lappiin.



Kuva 1. Tarkastettujen kuusiviljelysten sijainti.
Fig. 1. Location of the examined spruce cultivations.

- kylvöalue , silmävarainen tarkastus
sowing area , ocular examination
- kylvöalue , linjoittainen koela-arviointi
sowing area , plot survey by lines
- △ istutusalue , silmävarainen tarkastus
planting area , ocular examination
- ▲ istutusalue , linjoittainen koela-arviointi
planting area , plot survey by lines

3. KASVUPAIKKOJEN KUVAUS

Tarkastetut alueet sijaitsevat suhteellisen korkealla merenpinnasta:

	Kylvöt	Istutukset
	Korkeus meren pinnasta, m ¹⁾	
Suurin	340	300
Keskim.	246	194
Pienin	110	60

Varsinkin kylvöalueet edustavat ns. lakimaita. Korkeuserot kuvatsuvat myös alueiden ilmassa:

1) Korkeudet poimittiin topografikartalta.

Kylvöt Istutukset
Keskim. vuotuinen lämpösumma, d.d.¹⁾

Suurin	859	934
Keskim.	741	854
Pienin	635	640

Kylvöt on tehty keskimäärin n. 100 d.d. kylmemmässä ilmanalassa kuin istutukset.

1) Lämpösummat laskettiin KOLKIN merenpinnan tasolle laatimasta lämpösummakartasta (SARVAS 1970a) olettamalla lämpösumman korkeusgradientiksi -1.1 d.d/m (SARVAS 1970b).

Kasvupaikkojen luokittelussa käytettiin LEHDON (1964) Perä-Pohjolle esittämää metsätyyppijakoa. Seuraavan aselman metsätyyppijakautuma on saatu painottamalla arvioidut keskimääräiset metsätyypit alueiden pintaaloilla:

	HMT	HMT soist.	EMT	Korpi	Räme
	% pinta-alasta				
Kylvöt	52.8	4.8	33.1	1.3	8.0
Istutukset	30.2	—	52.8	5.5	11.5

Yleisin metsätyyppi kylvöalueilla oli seinäsamal-mustikkatyyppi, istutusalueilla taas variksenmarja-mustikkatyyppi. Kylvöt on siis tehty paitsi kylmemmässä ilmanalassa, myös astetta kosteammilla kasvupaikoilla.

Alueilla, joilla suoritettiin linjoittainen ympyräkoela-arviointi (taulukko 2), yritettiin koealoille kaivetuista kuopista määrittää myös maalaji. Koealat, joita kylvöalueilta kertyi 111 kpl

ja istutusalueilta 249 kpl, jakaantuivat maalajihavaintojen mukaan seuraavasti:

	Hietainen moreeni	Hiekkainen moreeni	Hietamaa	Hiesu- ja savi-maa	Turve-maa
	% koealoista				
Kylvöt	82.9	11.7	4.5	—	0.9
Istutukset	37.5	43.1	2.4	3.7	13.3

Yleisimmäksi maalajiksi saatiin kylvöalueilla hietainen, istutusalueilla hiekkainen moreeni.

Kuopan reunasta mitattiin humuskerroksen ja A-horisontin paksuudet ja päädyttiin seuraaviin keskiarvoihin (cm):

	Humuskerros	A-horisontti
Kylvöt	4.2	9.7
Istutukset	3.5	12.4

Suolle osuneet koealat jätettiin tällöin huomioonottamatta.

4. VILJELYMATERIAALI JA -TAPA

Viljelyssä oli käytetty lähes paikallisia siemenalkuperiä. Eteläisin ilmoitettu siemenalkuperä oli Simosta. Käytetyn kylvösiemenen itävyydestä saatiin tietoja vain seitsemässä tapauksessa. Niiden mukaan itävyys oli ollut alhainen, keskimäärin 38.4 %. Siemeniä oli käytetty keskimäärin 0.5 kg/ha. Tarkastetuilla kylvöalueilla ilmoitettiin käytetyn eniten vakoruutukylvöä, yksi tapaus ilmoitettiin hajakylvöksi ja loput ruutukylvöiksi.

Istutuksissa käytetyt taimilajit vaihtelivat 2+0:sta 4+4:ään. Eniten oli istutettu 2+0- ja 2+2-taimia. Ilmoitetut viljelytiheydet vaihteli-

vat 1.5 x 1.5 ja 2.0 x 2.0 metrin välillä. Yleisin viljelytiheys sekä kylvöissä että istutuksissa oli 1.5 x 1.5 metriä.

Tarkastetuista kylvöistä vain kolme oli tehty täysin aukealle alalle. Kylvöaloille oli yleensä jätetty mäntysiemenpuita ja myös kuusta ja koivua. Jättopuuston vuoksi viljelyaluiden rajat olivat usein epämääräisiä. Tarkastetuista istutuksista täysin aukealle alalle tehtyjä oli 9 kpl. Näistä kolme oli ennen viljelyä kulloitettu. Ilmoitusten mukaan viljelyt oli yleensä tehty käsin kuokittuihin laikkuihin.

5. METSITTÄMINEN

Viljelyn tulos pyrittiin selvittämään linjoittaisella ympyräkoela-arvioinnilla. Linjoittaiseen ympyräkoela-arviointiin ei kuitenkaan ryhdytty, ellei alueelta löytynyt ainakin muutamia ikänsä, kokonsa tai ryhmittymisensä puolesta

viljelystä syntyneiksi tunnistettavia taimia. Alueista, joilla viljelytaimien osuus metsittymiseen todettiin jo alustavassa tarkastuksessa täysin merkityksettömäksi, laadittiin vain yleiskuvaus. Taulukosta 2 selviää, että tällaisia tapauksia oli

Taulukko 2. Maastossa tarkastetut kuusen viljelyt vuosilta 1930–45 Perä-Pohjolan piirikunnassa.
 Table 2. Examined spruce cultivations from 1930–45 in the Perä-Pohjola district.

Kylvöjä Sowings		Istutuksia Plantings		Yhteensä Total	
kpl no	ha ha	kpl no	ha ha	kpl no	ha ha
Epönnistuminen todettu silmävaraisesti <i>Failure verified ocularly</i>					
16	779.5	4	49.2	20	848.7
Linjoittainen koeala-arviointi <i>Plot survey by lines</i>					
10	230.3	18	184.6	28	414.9
Yhteensä — Total					
26	1029.8	22	233.9	48	1263.6

kylvöissä selvästi enemmän kuin istutuksissa. Mikä epäonnistumiset oli aiheuttanut, ei yleiskuvauksien perusteella selvinnyt. Lämpötekijän osuuteen viittaa se, että alueilla joilla viljelyn epäonnistuminen oli todettavissa ilman lähimpiä mittauksia, keskimääräinen vuotuinen lämpösusma oli 739 d.d. ja alueilla, joilla suoritettiin linjoittainen ympyräkoela-arviointi ja joilla siis tavattiin ainakin muutamia viljelytaimia, 828 d.d.

Suoritettujen linjoittaisien ympyräkoela-arviointien vahvistivat kylvöjen johtaneen keskimäärin huonompaan tulokseen kuin istutukset. Mitatusta arviointilinjasta¹⁾ luokiteltiin kylvöalueilla lähes puolet aukkoisuuden vuoksi vajaatuottoiseksi (taulukko 3). Vajaatuottoisuutta arvioitaessa ei otettu kantaa puulajikysymykseen

1) Arviointilinjaa kuljetettiin kylvöalueilla yhteensä 7488 m, istutusalueilla 1844 m.

Taulukko 3. Arviointilinjalle osuneiden metsiköiden kehitysluokkakajautumat.
 Table 3. Development class distribution of the stands of survey line.

Viljelymenetelmä <i>Way of cultivation</i>	Taimisto tai riukuasteen metsikkö <i>Seedling or sapling stand</i>	Taimisto tai riukuasteen metsikkö sekä ylispuita <i>Seedling or sapling stand with standards</i>	Harvennusmetsikkö <i>Thinning stand</i>	Harvennusmetsikkö sekä ylispuita <i>Thinning stand with standards</i>	Väljennysmetsikkö <i>Accreation stand</i>	Aukkoisuuden vuoksi vajaatuottoinen metsikkö <i>Low-yielding stand caused by open spaces</i>
% arviointilinjasta — Per cent of survey line						
Kylvö <i>Sowing</i>	7.0	0.7	31.7	15.6	—	45.0
Istutus <i>Planting</i>	31.4	11.1	37.7	1.7	4.7	13.4

vaan pantiin pääpaino metsän tiheydelle. Ylispuuta tavattiin vielä melko yleisesti sekä kylvö- että istutusalueilla. Eräällä istutusalueella jättöpuista oli kehittynyt hyväksyttävä väljennismetsä ja istutustaimet lähes tyystin hävinneet.

Linjapöytäkirjaa pidettiin myös linjalle osuneiden metsiköiden puulajivaltaisuuden vaihtelusta. Kylvöalueilla tavattiin yllättävän runsaasti mäntyvaltaisia metsiköitä:

	Kuusi- valtaisia	Mänty- valtaisia	Koivu- valtaisia
	metsiköitä, % mitatusta linjasta		
Kylvöt	64.2	34.4	1.4
Istutukset	71.4	12.8	15.8

Luontaisesti syntyneiden mäntyjen ratkaisevasta osuudesta metsittymiseen on havaintoja myös kuudelta linjoittaisen koeala-arvioinnin ulkopuolelle jääneeltä kylvöalalta. Taulukossa 3 esitetyt ylispuukehitysluokat ovat kylvöalueilla samoin enimmäkseen mäntyvaltaisista metsiköistä.

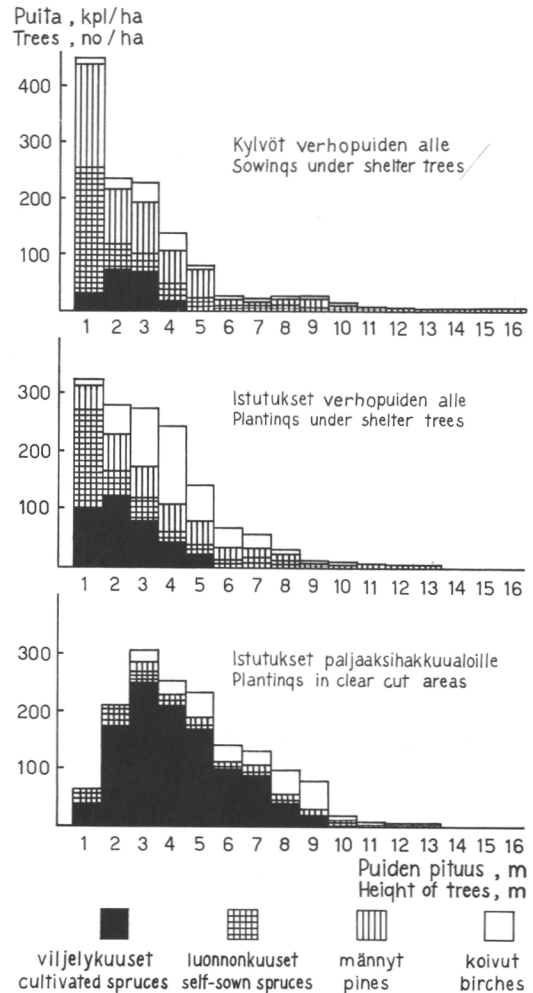
Ympyräkoaloilta luettu¹⁾ metsän keskimääräinen tiheys oli kylvöalueilla 1230 puuta/ha, istutusalueilla 1492 puuta/ha. Lukuihin sisältyvät kaikki puulajit taimista tukkipuihin asti. Luetuista puista oli viljelystä syntyneitä kuusen taimia kylvöalueilla kuitenkin vain noin 20–30

1) Kylvöalucilta mitattiin yhteensä 111, istutusalueilta 249 systemaattisesti sijoitettua ympyräkoalaa. Rinnankorkeuslämpimitaltaan 10 cm:n puut luettiin 5.64 m:n säteeltä, yli 10 cm:n puut 9.78 m:n säteeltä.

Kuva 2. Keskimääräinen metsittyminen alueilla, joilla suoritettiin linjoittainen koeala-arviointi. Verhopuiden alle tehdyt kylvöt ovat peräisin vuosilta 1932–33, 1935–36 ja 1939, verhopuiden alle tehdyt istutukset vuosilta 1937, 1939–43 ja 1945 ja paljaasihakkuualoille tehdyt istutukset vuosilta 1930, 1934, 1938–39 ja 1941–42.

Fig. 2. Average height class distributions from the surveyed areas. Sowings under shelter trees date from 1932–33, 1935–36 and 1939, plantings under shelter trees from 1937, 1939–43 and 1945 and plantings in clear cut areas from 1930, 1934, 1938–39 and 1941–42.

%, istutusalueilla noin 50 %. Mitattu aineisto oli niin pieni ja heterogeeninen ettei viljelyvuosien (taulukko 1) enempää kuin kasvupaikkojenkaan kesken voinut havaita sanottavia eroja puiden lukumäärissä. Paljaasihakkuualoille tehdyissä viljelyissä metsittyminen oli tapahtunut keskimääräistä nopeammin ja viljelytaimien osuus metsittymiseen oli myös keskimääräistä suurempi. Kuvassa 2 esitetäänkin istutusalueilta mitatut pituusluokkakajautumat verhopuusto- ja paljaasihakkuualoille erikseen. Paljaasihakkuualoille tehdyistä kylvöistä inventoitiin linjoittaisella ympyräkoala-arvioinnilla vain yksi. Kyseinen vuonna 1933 tehty 1.5 ha:n kylvö Sodankylän hoitoalueessa oli tuottanut seuraavan tuloksen:



Kuuset	Männyt	Koivut
	Kpl/ha	
813 ¹⁾	222	38
	Keskipituus, m	
2.5	3.6	3.2

Ilmoitusten mukaan käytettyjen siementen itävyys oli tässä tapauksessa ollut vain 2 %. Metsäntutkimuslaitoksen Kivalon kokeilualueessa paljaaksihakkuualoille perustetut kylvöruudut olivat metsittyneet täydellisesti, mutta pienet, 0.6:sta 1.0 ha:iin ruudut, jotka yleensä oli kulotettu ennen viljelyä, olivat saaneet reunametsästä luonnonsiemennyksenä runsaasti myös koivuja ja mäntyjä, joiden alla kuusen kylvötaimet nyt muodostavat alikasvoksen. Yksi 0.12 ha:n näyteala vuonna 1940 tehdystä hajakylvöstä on Kivalossa säilytetty perkauksella kuusen hallussa. Kuokitulla ruudun osalla on nyt täysitiheä 2.7 m:n korkuinen kuusitaimisto, käsittelemättömällä osalla jurova kuusen taimi siellä täällä.

1) Kylvötuppaista luettiin vain valtataimet.

Paljaaksihakkuualoille tehdyt yhdeksän istutusta olivat kaikki johtaneet tyydyttävään metsittymiseen: metsän tiheys vaihteli alueittain välillä 1128...2038 puuta/ha ja keskipituus välillä 2.8...6.7 m. Neljällä näistä alueista oli suoritettu taimiston perkausta ja harvennusta, muilla alueilla metsä oli kehittynyt viljelyn jälkeen luonnontilaisesti.

Verhopuustoisilla kylvöalueilla huomattava osa, keskimäärin 54 % taimista oli luontaisesti syntyneitä mäntyjä ja myös verhopuustoisilla istutusalueilla mäntyjen osuus oli merkittävä (kuva 2). Mäntyjä enemmän luettiin istutusalueilta kuitenkin koivuja, joita oli keskimäärin 25 % puista. Mäntyjen ja koivujen pituuskehitys oli ollut verhopuustoalueillakin nopeampaa kuin kuusien. Verhopuusto oli yleensä jäänyt poistamatta, kuten kuvasta 2 ilmeneekin. Kahdella kylvöalueella ja neljällä istutusalueella oli hiljakkoin käynyt ylispuuhakkuu, mutta taimiston kehitykseen se ei ollut ehtinyt vielä vaikuttaa.

6. TUOTOS

Ympyräkoealoilta luetut puut kuutioitiin kuorineen piteuden ja rinnankorkeusläpimitan sekä keskimääräisen kapenemisen perusteella (ILVESSALO 1947). Inventoiduilla kylvöalueilla viljelykuusien kuutiomäärä jäi hyvin pieneksi: keskimäärin 0.6 m³/ha. Suurin osa kokonaiskuutiomäärästä, joka oli 14.4 m³/ha, lankesi männylle: ylispuumäntyjen osuus oli keskimäärin 4.6 m³/ha, muiden 4.0 m³/ha. Jättökuusien osuus oli 3.1 m³/ha ja koivujen 2.1 m³/ha.

Verhopuustoisilla istutusalueilla päädyttiin vastaavanlaisiin ositteisiin. Kokonaiskuutiomäärä oli 17.7 m³/ha, josta viljelykuusia 1.1 m³/ha. Jättökuusia oli keskimäärin 5.8 m³/ha ja mäntyjä 4.7 m³/ha. Muita mäntyjä kertyi lisäksi 1.5 m³/ha. Koivujen osuus oli suuri: keskimäärin 4.4 m³/ha.

Vuodesta toiseen viljelyalalla seisleet jättöpuut ovat todennäköisesti haitanneet pahasti viljelykuusien kehitystä. Tuotosarvion perustana lieneekin paras käyttää paljaaksihakkuualoille syntyneiden tasaikäisten viljelykuusikoiden tuotosta. Taulukkoon 4 on koottu tulokset kaikista paljaaksihakkuualoille tehdyistä istutuksista. Kuutiomäärät olivat näissä tapauksissa

selvästi keskimääräistä korkeampia, mutta vuotta kohti laskettu keskimääräinen kuutiokasvu jää kuitenkin kokonaispuustollekin niinkin alhaiseksi kuin 0.6 m³/v, josta kuusen osuus on 0.3 m³/ha. Taimiston perkauksissa ja harvennuksissa, joita oli tehty Kivalossa ja Rovaniemellä, poistetut puumäärät eivät ole tiedossa, joten tarkka kokonaistuotos ei esitetystä luvusta selviä. Vuoden 1930 istutukset Kivalossa oli tehty kulotetulle alustalle.

Paljaaksihakkuualoille tehdyistä kylvöistä inventoitiin ainoana jo mainittu Sodankylässä, vuonna 1933 tehty kylvö. Alueen keskimääräinen vuotuinen lämpösumma oli 724 d.d., metsätyyppi HMT, maalaji hietainen moreeni, kokonaiskuutiomäärä 3.9 m³/ha, jossa kuusta 2.2 m³.

Kasvupaikkaerojen vaikutus tuotokseen jäi suurena määrin epäselväksi. Taulukon 4 tietojen mukaan tuotoseroja voi selittää mikä tahansa havaintojen kohteena olleista kasvupaikkatunnuksista. Lämpösumma kvantitatiivisena tunnuksena on luotettavin: mitä lämpimämpi alue, sitä suurempi tuotos.

Taulukko 4. Paljaaksihakkuualoille perustettujen istutuskuusikoiden kuutiomäärät.
 Table 4. Growing stock volumes of the spruce stands established in clear cut areas.

Hoitoalue, karttalehti, osasto ja kuvio <i>Supervisory area, map sheet, compartment and figure</i>	Istutus- vuosi <i>Year of planting</i>	Keskimääräinen <i>Average</i>			Puuston kuorellinen kuutio- tiomäärä v. 1971 <i>Growing stock volume inc. bark in 1971</i>			
		vuotuinen lämpösuum- ma, d.d. <i>yearly heat sum, d.d.</i>	metsä- tyyppi <i>forest site type</i>	maa- laji <i>soil type</i>	Kuuset <i>Spruces</i>	Männyt <i>Pines</i>	Koivut <i>Birches</i>	Yht. <i>Total</i>
Kivalo ¹⁾ 8/33, 230b	1930	713	HMT ²⁾	HtMR ⁵⁾	14.0	5.4	22.2	41.6
" " , 230c	"	718	"	"	13.4	7.0	17.7	37.1
" " , 230v	1934	730	"	"	19.4	0.0	0.1	19.5
Sodankylä, 8/66, 176, 1408a-b	1938	690	EMT ³⁾	HkMR ⁶⁾	10.6	3.0	0.1	13.7
" " , 1430	"	"	"	"	6.4	2.6	0.6	9.6
" " " , 1416a	1939	692	"	"	5.1	1.3	1.2	7.6
" 1/59, 26, 999	1942	729	Kmu ⁴⁾	T ⁷⁾	4.4	0.7	5.0	10.1
Rovaniemi, 1/51, 12, 579	1938	903	HMT	HtMR	18.0	1.8	12.0	31.8
Kemi, 1/68, 5, 217	1941	864	Kmu	T	6.6	0.0	10.1	16.7

1) Metsäntutkimuslaitoksen kokeilualue – *Experimental forest of the Forest Research Institute*

2) *Hylocomium* – Myrtillus-tyyppi – *Hylocomium* – *Myrtillus-type*

3) *Empetrum* – Myrtillus-tyyppi – *Empetrum* – *Myrtillus-type*

4) Korpimuuttuma – *Drained spruce swamp*

5) Hiekkainen moreeni – *Fine – sandy moraine*

6) Hiekkainen moreeni – *Sandy moraine*

7) Turve – *Peat*

7. TARKASTELUA

Kokonaisuutena arvioiden vanhat kuusiviljelyt Perä-Pohjolassa ovat antaneet varsin kehoituksen tuloksen. Tulosta painavat alaspäin nimenomaan verhopuustoaloilla tapahtuneet epäonnistumiset. Kylvöissä verhopuista on todennäköisesti ollut haittaa alusta alkaen, sillä varjostuksellaan ne hidastavat maanpinnan lämpenemistä ja siten myös siementen itämistä ja taimien alkukehitystä (YLI-VAKKURI 1961 b). Kylvöalueet edustavat karua ilmastoa ja lisäksi kylvöissä käytettyjen siementen itävyys oli saatujen tietojen mukaan ollut alhainen. HEIKINHEIMO (1941) totesi kuusenkylvökokeissaan myös verhopuiden karikkeiden tuhoavan kylvöksiä.

Verhopuusto ehkäisee pintakasvillisuuden rehevöitymistä ja estää vaihtoa kuivattamasta maanpintaa, joita molempia on pidettävä viljelytaimien menestymisen kannalta suotuisina vaikutuksina, mutta joilla Perä-Pohjolan olosuhteissa ei liene ratkaisevaa merkitystä. Sellaisia kasvukauden aikaisia halloja, joiden torjunnassa verhopuista olisi apua, tuskin napapiirin tuntumassa ja pohjoispuolella monesti-kaan esiintyy. Tutkimukset ovat lisäksi osoittaneet, että verhopuuston pitäisi olla verrattain tiheä, latvuspeittävyys 60..70 %, ennen kuin se suojaisi hallalta (LEIKOLA & PYLKKÖ 1969). Jättöpuut olivat siementäneet viljelyaloille luonnontaimia korvaukseksi viljelytai-

mien menetyksistä, mutta lopputulokseksi oli yleensä kuitenkin saatu aukkoinen ja epätasainen taimisto (vrt. YLI-VAKKURI 1961 a). Kuusen viljelyn tarjoamia mahdollisuuksia arvioitaessa onkin paras tukeutua tapauksiin, joissa viljely oli tehty täysin aukealle alalle.

Paljaaksihakkuualoille perustetut kuusikot olivat yleensä nousseet tyydyttävän tiheinä ja terveinä. Puulajivertailussa on kuitenkin muistettava, että jaksolta 1930–45, josta tässä on kysymys, löytyy tunnetusti lukuisia esimerkkejä myös onnistuneista männyn vijelyistä. Nuorempien kuusiviljelyiden inventoinnin tulokset (NOROKORPI 1972) puhuvat jo selvemmin kuusen ”sitkeyden” puolesta (vrt. myös POHTILA 1972). Vakuuttavia kokemuksia kuusen kestävydestä viljelypuuna on saatu Norrlannissa, jossa kuusella on tehty laajoja provenienssikokeita (REMRÖD et al. 1972).

Kylvön ja istutuksen vertailua varten olisi pitänyt saada enemmän aineistoa paljaaksihakkuualoille tehdyistä kylvöistä. Kivalon kokeilualueessa kuusen kylvötaimisto oli paljaaksi hakatuilla ruuduilla yleensä noussut täystiheänä, mutta sortunut sitten alikasvokseksi mäntyjen ja koivujen alle. Pintakasvillisuuden kilpailua, johon pienet kuusen taimet reagoivat herkästi juromalla, ei Perä-Pohjolassa esiinny samassa määrin kuin Etelä-Suomessa, missä kokemukset kuusen kylvöstä ovatkin varsin huonoja (HEIKINHEIMO 1941). Norrlannissa kuusen kylvöistä on saatu lähes samanveroisia tuloksia kuin istutuksista (REMRÖD et al. 1972). Kylvöä puoltaa sen halpuus. HEIKINHEIMON (1941) mukaan vakoruutukylvö on kuusellakin suosittelavin kylvömenetelmä.

Havainnot kuutiomääristä vahvistavat viljelykuusikoiden kasvavan Perä-Pohjolassa hitaasti, kuten ILVESSALON (1937) ”luonnonnormaalit” kuusikotkin. Jos koivujen osuus jätetään huomioon ottamatta, esitetyt kuutioluvut vastaavat hyvin SIRENIN (1955) mittaustuloksia metsäpalon jälkeisten ”primäärikuusikoi-

den” kasvusta ja lupaavat siten jonkin verran parempaa lopputulosta kuin ILVESSALON tuottotaulukot. Perä-Pohjolan männiköiden tuotokseen eivät tutkitut viljelykuusikot kuitenkaan tule yltämään. Mistä kuusen ja männyn suuri kasvuero Perä-Pohjolassa johtuu, sitä ei voida pitää vielä täysin selvitettynä. Kuusta pidetään kasvualustansa nähden mäntyä vaateliaampana puuna ja yleensä kasvueron selitetään johtuvan juuri tästä. Kuusikon tuotos näyttää kuitenkin putoavan Etelä-Suomesta Perä-Pohjolaan siirryttäessä paljon enemmän, kuin mitä kasvupaikkojen viljavuuden huononeminen yksin edellyttäisi (ILVESSALO 1920, 1937, 1967). Selitystä on ilmeisesti etsittävä myös geneettisistä tekijöistä. Kuusen ja männyn mukautumisessa pohjoista kohti saattaa olla merkittäviä eroja (SARVAS 1966).

Kielteinen suhtautuminen kuuseen nimenomaan tuotosnäkökohtien vuoksi on Perä-Pohjolassa siis jatkuvasti perusteltua. Kuuselle jäisivät näin ollen vain kasvupaikat, joilla mänty ei syystä tai toisesta tule toimeen. Ongelmana ovat edelleenkin pakussammalkuusikot. Kuten jo HEIKINHEIMO (1920, 1922, 1939) tutkimuksissaan totesi, Pohjois-Suomen luontaisesti syntyneet kuusimetsät sijaitsevat yleensä korkeilla vedenjakajaseuduilla, viileässä ja kosteassa ilmastossa, joka luultavasti sopii kuuselle paremmin kuin männylle. Eräät kaskeamisen, metsäpalon tai kulotuksen ja metsänviljelyn tuloksena kuusimaille syntyneet hyväkasvuiset männiköt (esim. HEIKINHEIMO 1922, 1939) tekevät rajanvedon puulajikysymyksessä kuitenkin vaikeaksi.

Alhainen tuotos tietenkin alentaa kuusen viljelyn kannattavuutta Perä-Pohjolassa ja puoltaa ekstensiivisempiä kuusen kasvatusmenetelmiä (vrt. METSÄNVILJELYKUSTANNUSTEN TOIMIKUNNAN MIETINTÖ 1971). Nähtäväksi jää, paljonko geneettisellä valinnalla, lannoituksella ja erilaisilla maanparannustoimenpiteillä voidaan kuusen kasvua jouduttaa.

SUMMARY

RESULTS OF SPRUCE CULTIVATION FROM 1930–45 ON STATE-OWNED LANDS IN PERÄ-POHJOLA

During the years 1930–45 1675 ha in 41 locations were sowed and 400 ha in 35 locations were planted with spruce (*Picea abies*) in the Perä-Pohjola district. Sowings date from the first half, plantings from the latter half of the period (table 1). A part of the cultivation were destroyed in a later treatment of the forest, a part was impossible to find. Sowings were examined in 26 locations totaling 1030 ha, plantings in 22 locations totaling 234 ha (table 2). The examined cultivations are located in Western and Central Lapland (fig. 1).

Cultivation areas lie relatively high above sea level: the average altitude of the sowing areas is 246 m and the planting areas 194 m. The average yearly heat sum in the sowing areas is 741 d.d., in the planting areas 854 d.d. ¹⁾ The most general forest site type in the sowing areas was *Hylocomium-Myrtillus*-type, in the planting areas *Empetrum-Myrtillus*-type. The most general soil type in the sowing areas was fine-sandy moraine, in the planting areas, sandy moraine.

Cultivations were made with nearly local provenances. The germinability of the seeds sowed was reported in only a few instances which averaged 38.4 %. The most common practice was drill sowing in cleared patches. In most plantings 2 + 0 and 2 + 2 plants were used. The most general sowing and planting spacing was 1.5 x 1.5 m.

Only three of the examined sowings had been made in clear cut areas. In the sowing areas pines, spruces and birches had been left as seed and shelter trees, but nine of the examined plantings were in clear cut areas. Three of them (in Kivalo experimental forest) had been burned over before cultivation. Cultivation had usually been made in hoed patches.

Several areas of the sowings were recognized as failures without more detailed measurements (table 2). In 10 sowing areas and 18 planting

areas plot survey by lines confirmed the poor result of the sowings (table 3). The average density of forest counted in the circular sample plots¹⁾ was 1230 trees/ha in the sowing areas and 1492 trees/ha in the planting areas. In the sowing areas only 20–30 % of the trees were cultivated plants, in the planting areas an average 50 % (fig. 2).

One reason for the poor results is probably the shelter trees, because they retard the warming of the surface of the earth and thus also the germination of seeds and the initial development of plants, especially in the sowing areas with cold climate. The effect of the heat factor is seen in that those areas where failure was to be verified without more detailed measurements, the average yearly heat sum is 739 d.d. while in the areas where cultivation was more successful, the heat sum was 828 d.d.. In many cases little spruce plants were suppressed by vigorous self-sown pines.

The growing stock volume of the cultivated trees in the surveyed sowing areas was very low, an average of 0.6 m³/ha. In the planting areas it was 1.1 m³/ha. Since the shelter trees have probably seriously hampered the development of the cultivated spruces, the yield estimation is better derived from the cultivations established in clear cut areas (table 4). The volumes in these cases are higher than the average, but they will not reach the yield of the pine stands in Perä-Pohjola. The only surveyed sowing from clear cut areas in Sodankylä dates from the year 1933. The total volume was there 3.9 m³/ha.

Thus a negative attitude towards the spruce because of yield aspects is continuously well founded in Perä-Pohjola. The spruce ought to be left only the sites where the pine for some reason or other does not succeed.

1) Altitude gradient = -1.1 d.d./m

1) Trees $d_{1,3} < 10$ cm were counted with the radius 5.64 m and trees $d_{1,3} > 10$ cm with the radius 9.78 m.

8. LÄHDELUETTELO

- ETHOLEN, K. 1971. Metsänviljelyalojen inventointien tuloksia Lapissa. Metsäntutkimuslaitos. Rovaniemen tutkimusaseman tiedonantoja n:o 2.
- HEIKINHEIMO, O. 1920. Pohjois-Suomen kuusimetsien esiintyminen, laajuus ja puuvarastot. Referat: Vorkommen, Umfang, und Holzvorräte der Fichtenwälder in Nord-Finnland. Commun. Inst. For. Fenn. 3.
- HEIKINHEIMO, O. 1922. Pohjois-Suomen kuusimetsien hoito. Referat: Über die Bewirtschaftung der Fichtenwälder Nordfinlands. Commun. Inst. For. Fenn. 5.
- HEIKINHEIMO, O. 1939. Kokemuksia paksusammalta tyypin metsien käsittelystä. Referat: Erfahrungen betreffend die Behandlung der Wälder vom Dickmoostyp. Silva Fenn. 52.
- HEIKINHEIMO, O. 1941. Kuusen kylvöstä ja sen edellytyksistä. Metsätaloudellinen aikakauslehti 59:193.
- ILVESSALO, Y. 1920. Kasvu- ja tuottotaulut Suomen eteläpuoliskon mänty-, kuusi- ja koivumetsille. Referat: Ertragstafeln für die Kiefern-, Fichten- und Birkenbestände in der Südhälfte von Finnland. Acta For. Fenn. 15.
- ILVESSALO, Y. 1937. Perä-Pohjolan luonnonnormaalien metsiköiden kasvu ja kehitys. Summary: Growth of natural normal stands in Central North-Finland. Commun. Inst. For. Fenn. 15.
- ILVESSALO, Y. 1947. Pystypuiden kuutioimistaulukot. Summary: Volume tables for standing trees. Commun. Inst. For. Fenn. 34.
- ILVESSALO, Y. 1967. Luonnonnormaalien metsiköiden kehityksestä Kainuussa ja sen lähiympäristössä. Summary: On the development of natural normal forest stands in South-Eastern North-Finland. Acta For. Fenn. 81.5.
- LEHTO, J. 1964. Käytännön metsätyypit. Rauma.
- LEIKOLA, M. & PYLKKÖ, P. 1969. Verho puuston tiheyden vaikutus metsikön minimilämpötiloihin hallaöinä. Summary: On the influence of stand density on the minimum temperatures during frost nights. Silva Fenn. 3.1.
- METSÄNVILJELYKUSTANNUSTEN TOIMIKUNNAN MIETINTÖ. 1971. Folia For. (Inst. For. Fenn.) 109.
- NOROKORPI, Y. 1972. Nuorten kuusen taimistojen nykyisestä tilasta ja kehityksestä Perä-Pohjolan valtionmailla. Metsäntutkimuslaitos. Rovaniemen tutkimusaseman tiedonantoja n:o 3.
- POHTILA, E. 1972. Istutuskuoppaan annetun kuparihienofosfaatin vaikutus männyn ja kuusen taimien elossapysymiseen ja kasvuun eräällä kulotetulla ja auratulla uudistusallalla Koillis-Suomessa. Summary: Effect of fine-ground copper rock phosphate placed in the planting hole on the survival and height growth of Scots pine and Norway spruce in burnt and furrowed reforestation area in North-East Finland. Silva Fenn. 6.1.
- REMRÖD, J., ERICSON, T. & ANDERSSON, G. 1971. Norrländska granproveniensförsök. Föreningen skogsträdsförädling. Institutet för skogsförbättring. Årsbok 1971.
- SARVAS, R. 1966. Temperature sum as a restricting factor in the development of forest in the Subarctic. Unesco/AVS/NR/224 Helsinki Symposium, Paper No. 27.
- SARVAS, R. 1970 a. Establishment and registration of seed orchards. Folia For. (Inst. For. Fenn.) 89.
- SARVAS, R. 1970 b. Lämpösumman korkeusgradientti. Metsäntutkimuslaitos. Metsänviljelytutkimuksen työryhmän retkeily Pohjois-Suomessa 24.–29.8.1970. Rovaniemen tutkimusaseman tiedonantoja n:o 1.
- SIRÉN, G. 1955. The development of spruce forest on raw humus sites in North Finland and its ecology. Lyhennelmä: Pohjois-Suomen paksusammalkankaiden kuusimetsien kehityksestä ja sen ekologiasta. Acta For. Fenn. 62.
- SOLIN, P. 1970. Männyn istutuksen antamista tuloksista Lapin piirimetsälautakunnan alueen eteläosissa. Helsingin yliopiston metsänhoitotieteen laitos. Tiedonantoja n:o 3.
- VALTANEN, J. 1970. Lapin männyntaimistojen kunnosta. Metsä ja puu 4.
- YLI-VAKKURI, P. 1961 a. Tutkimuksia männyn kylvöalojen metsittymisvaiheesta. Summary: Studies on the development of young sown pine stands. Acta For. Fenn. 74.
- YLI-VAKKURI, P. 1961 b. Kokeellisia tutkimuksia taimien syntymisestä ja ensi kehityksestä kuusikoissa ja männiköissä. Summary: Experimental studies on the emergence and initial development of tree seedlings in spruce and pine stands. Acta For. Fenn. 75.

- No 126 Matti Palo: Valtion metsäteollisuus- ja metsätalousyritysten koordinointi.
Coordination of State-owned forestry and forest-industry firms in Finland. 4,—
- No 127 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1969—71.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland in 1969—71. 5,—
- No 128 Veijo Heiskanen ja Pentti Rikkinen: Havusahatukkiin todellisen kiintomitan määrittäminen latvaläpimitan perusteella.
Determination of the true volume of coniferous saw logs on the basis of top diameter. 5,—
- No 129 Bo Långström: Insektisidien käyttö havupuiden taimien suojaukseen tukkimiehentäin (Hylobius abietis L.) tuhoilta.
The use of insecticides for protection of coniferous planting stock against the large pine weevil (Hylobius abietis L.) 1,—
- No 130 Metsätalastollinen vuosikirja 1970.
Yearbook of forest statistics 1970. 10,—
- No 131 Pertti Harstela: Puunkorjuumenetelmien ergonominen kehitys ja eräät työntekijään kohdistuvat fyysiset vaikutukset.
The ergonomic development of the forest work methods and some physic effects on workers. 2,50
- No 132 Simo Poso ja Matti Kujala: Ryhmitetty ilmakuva- ja maasto-otanta Inarin, Utsjoen ja Enontekiön metsien inventoinnissa.
Groupwise sampling based on photo and field plots in forest inventory of Inari, Utsjoki and Enontekiö. 4,—
- No 133 Matti Palo: Metsällisten projektien verkkosuunnittelu.
Planning forestry projects by means of network analysis. 5,—
- 1972 No 134 Aarne Reunala — Ilpo Tikkanen: Metsätalouden edistämistoiminnan kohteena Keski-Suomessa.
Non-farmer forest owners and promotion of private forestry. 4,—
- No 135 Pentti Hakkila ja Olavi Saikku: Kuoriprosentin määrittäminen sahanhakkeesta.
Measurement of bark percentage in saw mill chips. 1,50
- No 136 Ukko Rummukainen: Vesakontorjunta-aineiden ja rikkakasvinhävitteiden käytöstä metsänviljelyaloilla Suomessa vuosina 1969—1970.
On the use of brush and weed killers on forest regeneration sites in Finland in 1969—70. 4,—
- No 137 Eino Mälkönen: Näkökohtia metsämaan muokkauksesta.
Some aspects concerning cultivation of forest soil. 1,50
- No 138 P. J. Viro: Die Walddüngung auf finnischen Mineralböden. 2,50
- No 139 Seppo Kaunisto: Lannoituksen vaikutus istutuksen onnistumiseen ja luonnontaimien määrään rahkanevalla. Tuloksia Kivisuon koekentältä.
Effect of fertilization on successful planting and the number of naturally born seedlings on a fuscum bog at Kivisuo experimental field. 1,50
- No 140 Matti Ahonen ja Markku Mäkelä: Juurakoiden irroittaminen maasta pyöräkuormaajilla.
Extraction of stump-root systems by wheel loaders. 2,50
- No 141 Yrjö Vuokila: Taimiston käsittely puuntuotannolliselta kannalta.
Treatment of seedling stands from the viewpoint of production. 4,—
- No 142 Pentti Koivisto: Kainuun ja Pohjanmaan talousmänniköiden kehityksestä.
On the development of Scots pine stands in central Finland. 2,—
- No 143 Matti Huovinen, Soini Silander, Paavo Tiihonen ja Juho Yli-Hukkala: Hakkuumiehen määrittämään runkolukuun perustuva leimikon pystymittaus.
Stichprobenweise Massenermittlung am stehenden Holz eines ausgezeichneten Bestandes auf Grund von Stammzahlaufnahme durch den Holzfäller. 2,—
- No 144 Esko Leinonen: Puutavaran mittaus kuorma- ja otantamenetelmillä.
Measurement of timber by the load and sampling methods. 4,—
- No 145 Esko Leinonen: Tilavuuspaino-otanta sahatukkiin mittauksessa.
Green density sampling in sawlog scaling. 1,50
- No 146 Markku Mäkelä: Kanto- ja juuripuun kuljetus.
Transport of stump and root wood. 2,50
- No 147 Pentti Hakkila, Jouko Laasasenaho ja Kari Oittinen: Korjuuteknisiä oksatietoja.
Branch data for logging work. 2,—
- No 148 Pertti Mikkola: Metsähukkapuun osuus hakkuupoistumasta Suomessa.
Proportion of waste wood in the total cut in Finland. 2,—
- No 149 N. A. Osara: Some trends in world forestry with respect to Finland.
Eräitä metsä- ja puutalouden kehitysilmioitä maailmassa ja Suomessa. 1,—
- No 150 Ole Oskarsson: Suomalaiset plusmänyt ja pluskuuset.
Finnish plus trees of Scots pine and Norway spruce. 14,—
- No 151 Pertti Harstela ja Paavo Valonen: Työn tuotos, työntekijän fyysinen kuormittuminen ja värinäaltistus pelkässä kaadossa.
Work output, physical load of the worker and exposure to vibration in felling. 5,—
- No 152 Kari Keipi: Lannoituskustannukset ja tuottojen käsittely metsän lannoituksen kannattavuuslaskelmissa Norjassa, Ruotsissa ja Suomessa.
The concept of forest fertilization returns in Norway, Sweden and Finland. 4,—

- No 153 Hannu Vehviläinen: Palkkaus ja työolot metsäkonetöissä syksyllä 1971.
The working conditions and earnings of forest-machine operators in autumn 1971 in Finland. 9,—
- No 154 Paavo Tiihonen: Kiintokuutiometrin käyttöön perustuvat männyn, kuusen ja koivun kuitupuutaulukot.
Massentafeln mit dem Festmeter als Masseinheit für Kiefern-, Fichten- und Birkenfaserholz. 7,—
- No 155 Paavo Tiihonen: Kiintokuutiometrin käyttöön perustuvat männyn ja kuusen tukkipuutaulukot.
Massentafeln mit dem Festmeter als Masseinheit für Kiefern- und Fichtenblockholz. 2,50
- No 156 Eljas Pohtila: Tulokset Perä-Pohjolan valtionmailla vuosina 1930—45 tehdyistä kuusiviljelyistä.
Results of spruce cultivation from 1930—45 on state-owned lands in Perä-Pohjola. 1,50
- No 157 Eino Mälkönen: Hakkuutähteiden talteenoton vaikutus männikön ravinnevaroihin.
Effect of harvesting logging residues on the nutrient status of Scotch pine stands. 1,50
- No 158 Kaarlo Kinnunen ja Erkki Lähde: Kylvöajankohdan vaikutus kennotaimien kehitykseen ensimmäisen kasvukauden aikana.
The effect of sowing time on development during the first growing season of seedlings grown in paper containers. 2,50
- No 159 Pentti Hakkila: Oksaraaka-aineen korjuumahdollisuudet Suomessa.
Possibilities of harvesting branch raw material in Finland. 2,—
- No 160 Etholén Kullervo: Männyn viljelyn tulos Pohjois-Suomessa ja siemenen alkuperä.
The success of artificial regeneration of Scots pine in Northern Finland and origin of seed.
Состояние культур сосны в Северной Финляндии и происхождение семян. 3,—
- No 161 Olavi Huuri: Eräiden kloorattujen hiilivetyjen vaikutuksesta männyn taimien alkukehitykseen.
The effect of some chlorinated hydrocarbons on the initial development of planted pine seedlings. 2,50
- No 162 Veijo Heiskanen, Antero Kuronen ja Paavo Tiihonen: Rinnankorkeusläpimitaan ja tukkilukuun perustuvat sahapuiden kuutioimistaulukot.
Volume tables for saw timber stems based on the breast height diameter and the number of log per stem. 1,50
- No 163 Ilkka Kohmo: Nykymetsiköiden kasvuprosentti Suomen pohjoispuoliskossa vuosina 1969—70. 1,50
- No 164 Jouko Laasasenaho ja Yrjö Sevola: Havutukkien latvamuotolukujen vaihtelu.
The variation in top form quotients of the coniferous logs. 2,—
- No 165 Metsätilastollinen vuosikirja 1971.
Yearbook of forest statistics 1971.
- No 166 Terho Huttunen: Suomen puunkäyttö, poistuma ja metsätase vuosina 1970—72.
Wood consumption, total drain and forest balance in Finland in 1970—72. 5,—
- No 167 Paavo Tiihonen: Rinnankorkeusläpimitaan ja pituuteen perustuvat uudet puutavaralajitaulukot.
Auf Brusthöhendurchmesser und Höhe gestützte neue Sortimententafeln. 1,50